厚生労働省　委託事業
機　械　災　害
予防セミナー
２　０　１　１

〔厚生労働省　委託事業〕
平成 23 年度　機械のリスクアセスメント等の促進等事業

機械メーカー等向け
機械災害予防セミナー

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

目次

本セミナーの目的・構成

機械による労働災害防止のためには、機械メーカー、輸入事業者、販売事業者、複数の機械で構成されるシステムを構築するシステムインテグレーターなど（以下「機械メーカー等」といいます）での安全への取組が非常に重要です。

厚生労働省から、すべての機械に適用できる包括的な安全方策等に関する基準が「機械包括安全指針」として示されており、その内容に応じた安全への取組が機械メーカー等に求められています。

本セミナーでは、機械メーカー等における安全対策が促進されるよう、機械メーカー等で安全対策に取り組む方々を対象として、「機械包括安全指針」やその中で求められるリスクアセスメントの基礎的な事項について解説するとともに、平成 23 年 3 月に策定された厚生労働省「～機械メーカー向け～　機械ユーザーへの機械危険情報の提供に関するガイドライン」の解説と本ガイドラインに基づく提供情報の作成演習を行います。

機械設計段階リスクアセスメントの基礎

機械危険情報提供ガイドラインの解説

機械設計段階リスクアセスメントの基礎

1. 機械包括安全指針とは

本項の参考となる資料　→　・「機械の包括的な安全基準に関する指針」
・「『機械の包括的な安全基準に関する指針の』解説等について」

1.1. 機械包括安全指針の概要

1.1.1. 目的、趣旨等

機械による労働災害は、休業４日以上の労働災害全体の約 1／4 を占めており（出典：労働者死傷病報告（平成 22 年確定値））、死亡災害、身体に障害を残す災害等重篤な災害も少なくなく、依然として労働災害防止上の重要な課題となっています。

労働安全衛生法第３条２項では、“機械・器具その他の設備を設計し、製造し、若しくは輸入する者”に対して、機械が使用されることによる労働災害の発生の防止に資するよう努めなければならないことが義務付けられています。
事業場内において使用される機械は多岐にわたること等から、厚生労働省では、すべての機械に適用できる包括的な安全方策等に関する基準として、平成 13 年 6 月に「機械の包括的な安全基準に関する指針」（以下、「機械包括安全指針」といいます）を公表しました。
その後、平成 17 年の労働安全衛生法等の一部改正により危険性又は有害性等の調査(リスクアセスメント)及びその結果に基づく措置の実施が事業者の努力義務として規定されたこと、また、機械類の安全性に関する国際規格が制定されたこと等を踏まえて、平成 19 年度には機械包括安全指針の改正が行われています。

機械包括安全指針は、機械の設計・製造段階及び使用段階において、すべての機械に適用できる包括的な安全確保の方策に関する基準となっており、以下のような構成となっています。

第１　趣旨等
⋮
第２　機械の製造等を行う者の実施事項・・・・機械メーカー等の実施事項
⋮
第３　機械を労働者に使用させる事業者の実施事項・・・機械ユーザーの実施事項

1.1.2.機械包括安全指針における機械メーカー等と機械ユーザーの役割

機械包括安全指針では、機械の安全化のために、機械メーカー等と機械ユーザーに対してさまざまな実施事項を示しています。その手順を図で表したものが以下の図です。

次項では、特に「第２：機械の製造等を行う者の実施事項」について詳しく解説します。

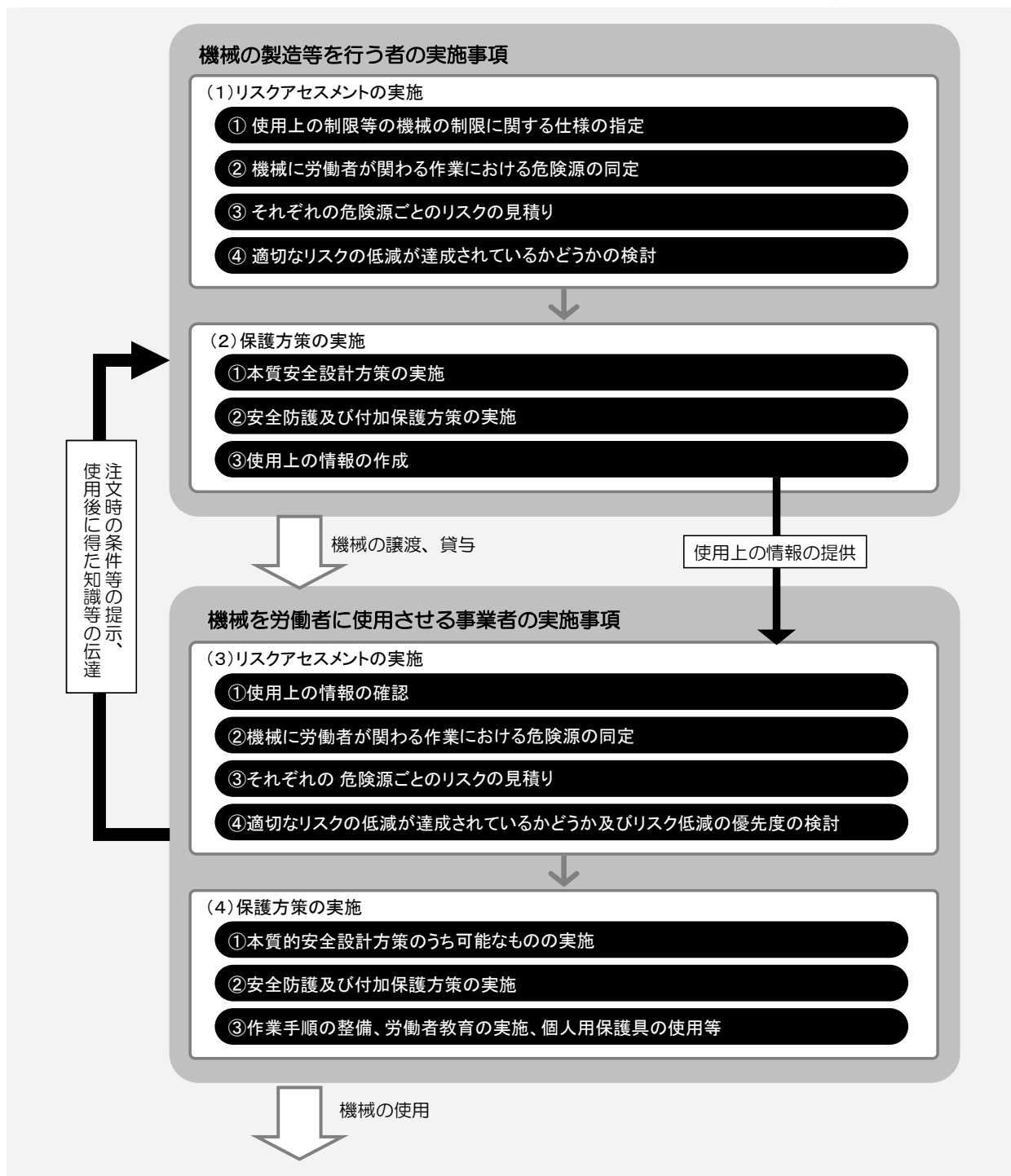



図１　機械包括安全指針における機械メーカーおよびユーザーの役割

1.2. 機械メーカー等に求められる実施事項

機械包括安全指針で機械メーカー等に求められている実施事項は、大きく以下の３つに分類できます。

- 設計段階でのリスクアセスメントの実施（機械包括安全指針第２の 3，4，5）
- 保護方策の実施（第２の 6）
- その他　記録（第２の 7）

1.2.1.設計段階でのリスクアセスメントの実施

機械包括安全指針では、機械メーカー等に対して、設計段階のリスクアセスメントについて、以下の業務の実施を求めています。

✓ （機械包括安全指針第２の 3）使用上、空間上及び時間上の限度・範囲に関する、**機械の制限に関する仕様を定め**た上で、
✓ （第２の 4）機械に労働者が関わる作業等における**危険性・有害性を洗い出し**、
✓ （第２の 5）洗い出された危険性・有害性の大きさを見積もり、その結果をうけて**危険性・有害性の対策の要否を判定**する

※　リスクへの対策が必要であると判定されれば、1.2.2.で解説する保護方策の実施によって、リスクの低減を図ることになります。

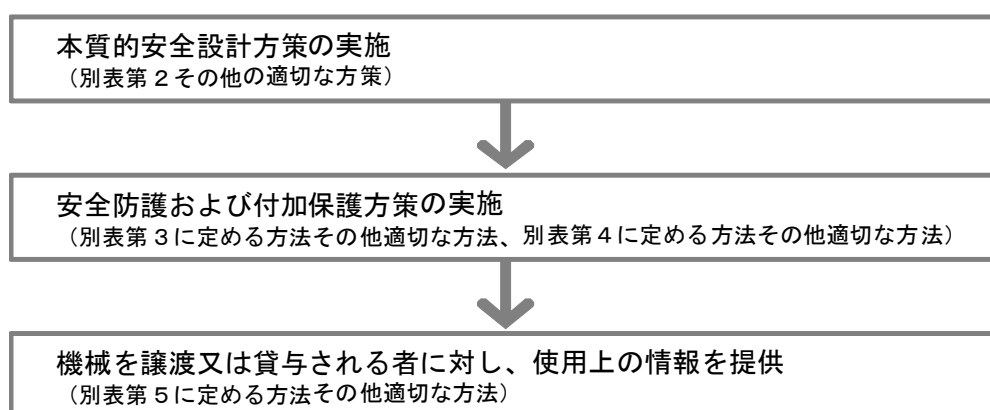
このリスクアセスメントの詳細については、2.で解説します。

機械包括安全指針の中では、リスクアセスメントを実施するタイミングが、以下のように示されています。

機械の設計、製造、改造等を行うとき	機械を輸入し譲渡又は貸与を行うとき	製造等を行った機械による労働災害が発生したとき	新たな安全衛生に係る知見の集積等があったとき

1.2.2.保護方策の実施

機械包括安全指針第 2 の 6 では、1.2.1.で“対策が必要である”と判定された危険性・有害性に対して、保護方策を実施し、リスクの低減を図ることが求められています。保護方策には、「本質的安全設計方策」「安全防護および付加保護方策」「使用上の情報の提供」の 3 つの種類があります。

保護方策をどれにするかを検討する場合には、以下の優先順位で検討します。

本質的安全設計方策、安全防護又は付加保護方策を適切に適用すべきところを、使用上の情報で代替してはならないことや、保護方策の実施によって新たな危険性・有害性が発生しないように注意することが求められており、保護方策の選定については、十分な注意が必要です。

1.2.3.その他　記録等

機械包括安全指針第 2 の 7 では、機械メーカー等に対してリスクアセスメントや実施した方策の結果について記録を残し、保管することが求められています。
もちろん、その記録は、仕様や構成品の変更等によって実際と異なることになった場合は、速やかに更新することが必要です。

機械包括安全指針の中で、記録することが機械メーカー等に求められている事項は、以下のとおりです。なお、具体的な記録の様式などは、指針の中で指定されていません。

ア　同定した危険性又は有害性
イ　見積ったリスク
ウ　実施した保護方策及び残留リスク

機械ユーザーからは、機械ユーザー自身が機械の使用段階でのリスクアセスメントを実施するにあたっての情報提供の依頼があることも想定されます。このような場合に、適切な助言を行うことができるよう、記録を残し、保管しておくことが重要です。

1.3. 機械包括安全指針と企業のリスク

機械メーカー等にとって、自社が供給した機械によって労働災害が発生することが、企業経営上のリスクのひとつであることは言うまでもありません。実際に労働災害が発生したという情報がなくとも、コンプライアンスへの意識が年々高まる中、各種規則への対応は必須です。

以下では、日本国内の機械メーカー等を対象とする製造物責任訴訟をご紹介します。

資源ゴミ分別プレス機上腕切断事件

2002 年 10 月 31 日判決／東京高等裁判所

事実関係

資源ゴミを分別・プレスする機械のローラーに付着した異物を除去しようとして右手を挿入したところ、巻き込まれて上腕を切断する傷害を負った被害者（原告）が、機械製造業者に対し、異物が流入しないような構造とすべきであったこと、あるいは手を入れられないようなカバーや手を入れたことを検知する緊急停止スイッチを設置すべきであったことに基づく設計上の欠陥、また、取扱説明書を交付していないこと、当該危険部分に関する警告ステッカーがないことおよび口頭での説明も不十分であったことに基づく指示･警告上の欠陥があったとして、製造物責任法に基づき損害賠償を請求した。

結果概要

1 審（2002 年 2 月 26 日判決／東京地方裁判所）では、被害者の行為は合理的に予見不可能な誤使用であるとみなされたことなどを理由として、製品に欠陥はないと判断されたが、2 審（2002 年 10 月 31 日判決／東京高等裁判所）では、以下のように判断され、3,712 万円の損害賠償金の支払いが、機械製造業者に対して命じられた。

- 機械製造業者の口頭での説明は不十分であった。
- 本機械の掃除口は、約 2 メートルの高さに設置されており、本件機械を稼働中に付近で作業することは予定されていないものの、もともと掃除口はゴミや缶を手を入れて取り出すために設けられたものである。被害者は機械製造業者からローラーの仕様、性能、危険性について全く説明を受けていなかったところ、掃除口自体は狭く、中はうす暗くて、被害者が中を見ただけではローラーが回転している内部の危険を想定することはできないものであった。
- 被害者は機械について専門的知識を有していなかったのであるから、機械製造業者は、被

害者と従業員に対し機械の仕様、性能、危険性について具体的、詳細に説明し、その危険性について警告をすべきであるが、これを怠ったため、被害者は機械が稼働中でも容易にスチール缶を取り出せると誤認して掃除口に手を挿入したものであり、誤使用ではあるが、機械製造業者にとって通常予期、予見され得る使用形態というべきである。

- スチール缶が選別機から漏れてアルミ選別機コンベア内に進入し、本件ローラーに付着しやすいということとあいまって、本件機械には製造物責任法に定める「欠陥」があったと認めることができる。

食品容器裁断機死亡事件

2001 年 4 月 12 日判決／東京高等裁判所

事実関係

被害者がプラスチック製食品容器を裁断して自動搬送する機械を操作中、自動搬送装置のリフトで荷崩れを起こした食品容器を除去しようとして身体を入れたところ、リフト上のコンベアと天井部分との間に頭を挟まれて死亡した。被害者の内縁の夫（原告）は機械が欠陥であるとして機械製造業者に対し、製造物責任法に基づき損害賠償を請求した。また、事故予防措置を取らなかったとして、被害者が勤めていた合成樹脂成型加工販売業者に対し、債務不履行ないし不法行為に基づき損害賠償を請求した。

結果概要

1 審（2000 年 6 月 26 日判決／浦和地方裁判所熊谷支部）では製品に欠陥はないと判断されたが、2 審（2001 年 4 月 12 日判決／東京高等裁判所）では、以下のように判断され、2,408 万円の損害賠償金の支払いが、機械製造業者に対して命じられた。

- 本件機械で、荷崩れ品を除去する方法として予定されていた、リフトが最上部で停止した時点で除去する方法は実際には不可能であるし、また、機械を停止させて除去する方法は作業効率などの観点から、適切なものでなかった。
- リフト部分に手足や身体を入れるのが容易な構造となっていることも考え合わせると、作業者が作動中のリフトに手や身体を入れて荷崩れ品を除去しようとすることは充分に予見できる。
- 機械を停止せずに安全に荷崩れ品を除去するようなシステムにすることは十分可能であったこと等から、本件機械には欠陥があった。

2. 機械設計段階のリスクアセスメントの基本的手法

機械に関わる災害は、その設計段階でリスクアセスメントを適切に実施し、適切なリスク低減をしていれば、予防することが可能です。

本章では、機械の設計段階で行うべきリスクアセスメントの基本的な実施方法について解説します。

リスクアセスメントについてさらに詳しく知りたい方は、「機械設備のリスクアセスメントマニュアル　機械設備製造者用」（平成21年度厚生労働省委託事業　中央労働災害防止協会、以下「機械設備リスクアセスメントマニュアル」といいます）を参照してください。

本項の参考となる資料　→　“機械設備のリスクアセスメントマニュアル　機械設備製造者用”

2.1. リスクアセスメントとは

リスクアセスメントとは、「機械に内在するリスクの評価を系統的に実施する論理的手段」のことをいいます。

図2に示しているとおり、リスクアセスメントは大きく分けて以下のような項目で構成されています。次項から、下記の項目について、順を追って解説します。

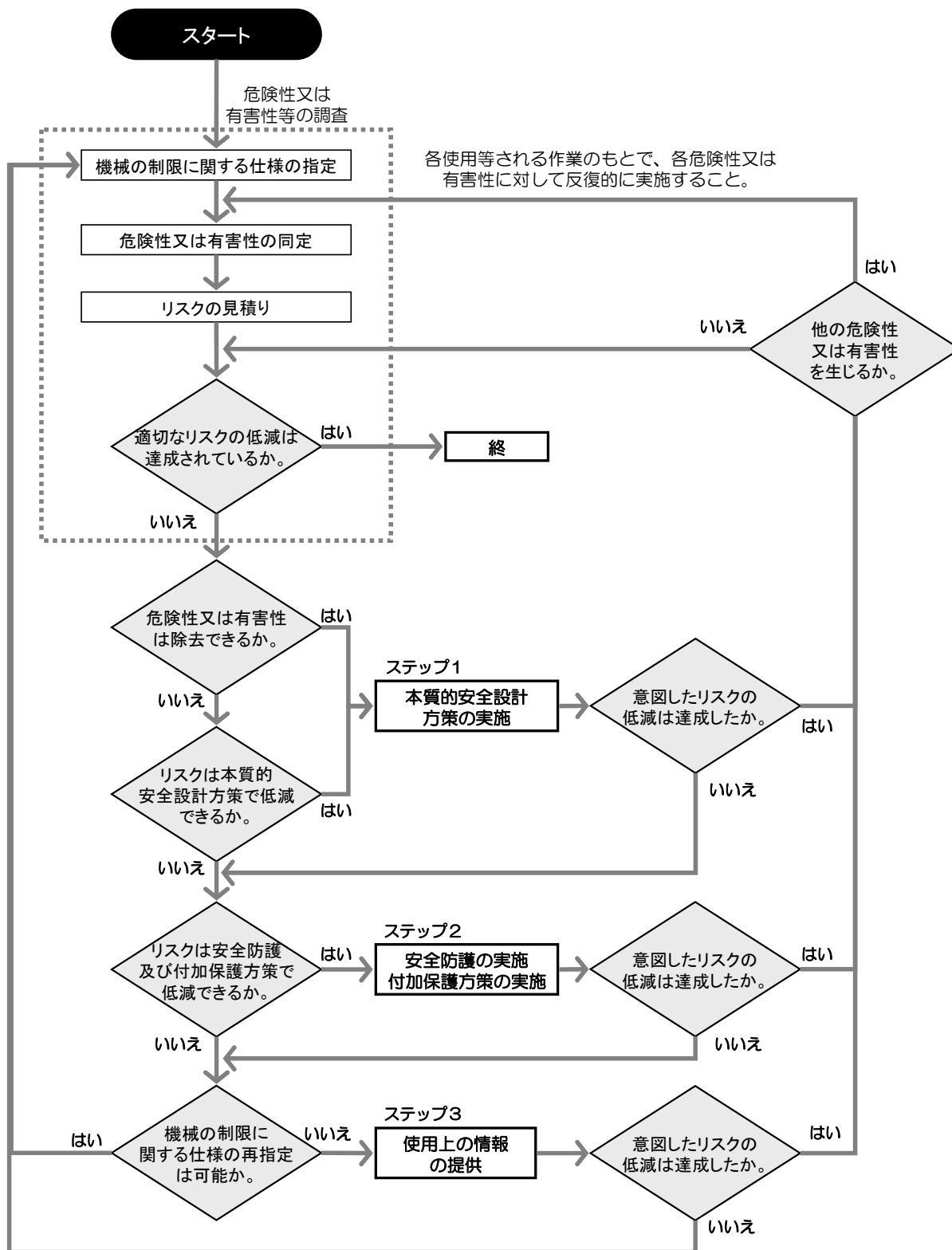
- ✓ 機械の制限に関する仕様の指定（2.2.1参照）
- ✓ 危険源の同定（2.2.2参照）
- ✓ リスクの見積り（2.2.3参照）
- ✓ リスクの評価（2.2.4参照）
- ✓ 保護方策の検討・実施とリスクの再評価（2.3参照）

出典：厚生労働省「機械の包括的な安全指針」別図

図２　リスクアセスメントの実施フロー

Point　災害発生の実例がない機械もリスクアセスメントの対象に

　ここで留意すべきことは、ある機械に過去の災害実例がない、又は少ないことから、当該機械のリスクが低いと評価して、リスクアセスメントの対象外としてはならないということです。今まで幸運にも単に災害が起きなかっただけと考えるべきといえます。
　機械包括安全指針に基づき、負傷・疾病の発生が合理的に予見可能であるものについては、リスクアセスメントの対象としましょう。

コラム：リスクアセスメントによる効果

　リスクアセスメントを実施することによって、次のことが可能になります。

- ✓ リスクの全容（リスクの存在とリスクの大きさの大小）を明確化すること
- ✓ リスク低減策の必要性の有無とその優先順位を判断すること
- ✓ 必要かつ適切なリスク低減策をとること
- ✓ リスクアセスメントの繰り返し実施により、一層堅固な安全化の推進及び安全性の高い機械をユーザーへ提供すること

　特に注意が必要となるのが、リスクアセスメントを実施するタイミングです。
　リスクアセスメントを設計や試作の後に実施すると、機械の安全性を早期に把握することができず、後から防護方策をとらざるを得なくなります。その結果、多くのコストと時間が必要となってしまう場合があります。
　そのため、機械の構想、機能設計、詳細設計の各段階でリスクアセスメントを実施することで、適時に適切な対策を行うことが可能となり、リスク低減・コスト低減を達成することができます。

2.2. リスクアセスメントの手順

ここでは、リスクアセスメントの各手順について、具体的に解説します。

解説を始める前に、使用する用語の定義を示します。また、両頭グラインダーを例に、用語の意味を説明します。

- 危険源：危害を引き起こす潜在的根源。
  例：高速回転する砥石
- 危険状態：人が少なくとも一つの危険源に暴露される状況。暴露されることが、直ちに又は長期間に渡り危害を引き起こす可能性がある。
  例：回転する砥石の正面に人がいる状態
- 危険事象：危害をもたらしうる事象。
  例：グラインダーを使用中、砥石が破損し、破片が飛散する事象
- 危害：身体的障害又は健康障害。
  例：破損した砥石の破片が目に刺さり、眼球を損傷する

2.2.1.機械の制限に関する仕様の指定

本項で実施すること

機械の制限（使用上、空間上及び時間上の限度・範囲をいう）に関する仕様を決定し、表として取りまとめる。

本項の目的・効果

本項の目的は、機械の特性や、機械に関わる人を明確にすること。

本項の内容を実施した結果、どのような人が、どのような状態で機械と関わり合いを持つかを明確にできる。また、人と機械の関わり合いを明確にした結果、機械ユーザーに伝えるべき“ユーザーが避けるべき行動・状況”を整理できる。これにより、本項以降のリスクアセスメントの実施手順を、スムーズに進めることができる。

危害は、人と機械の危険源との接近・接触で発生するため、その関わり合いを確認することがリスクアセスメントの最初の手順として必要となります。

機械の制限に関して仕様を指定した結果は、本項以降でのリスクアセスメント実施手順をスムーズに進めるために、表 1 に示すようなシートで整理をしておくとよいでしょう。機械の制限仕様の指定にあたっては、このシートを埋めながら検討を進めることが可能です。この記入例を表 2 に示します。

以下に、シートを埋めながら検討を進める場合を想定し、記載内容について解説します。

表１　機械の制限仕様の指定シート例

作成者	部長	課長	担当者

項　　目		機械の制限仕様/制限条件
機械名称/型式名称		
基本仕様	設計寿命	
	構成部品の交換間隔	
	原動機出力（W）ほか	
	運転方式（モード）	
	加工能力	
	回転数	
	製品寸法	
	製品質量	
	設置条件	
使用上の制限	使用目的/用途	
	予見可能な誤使用	
	予期しない起動	
時間上の制限	点検（時期/間隔）	
空間上の制限	動作範囲／作業環境	
機械のライフサイクル段階		
危害の対象者	オペレーター	
	保守/調整担当者	
	周辺の作業者	
	第三者	

表２　機械の制限仕様の指定シート記入例

作成者	部長	課長	担当者
○○工機　㈱ 産業機械部　設計課			

項　　目		機械の制限仕様/制限条件
機械名称/型式名称		両頭グラインダー　 TG/２０５S
基本仕様	設計寿命	10 年
	構成部品の交換間隔	研削砥石以外の構成部品は交換を要しない
	原動機出力（W）ほか	◆交流直巻電動機 ◆出力：650W　　◆ 使用電圧：単相 AC100V　定格 6.5A
	運転方式（モード）	手動
	加工能力	―
	回転数	50Hz：3000 回転/分　　60Hz：3600 回転/分
	製品寸法	◆本体寸法：450mm（幅）×260mm（奥行き）×270 mm（高さ） 砥石寸法：205 mm（直径）×19 mm（厚さ）×15.88 mm（穴径）
	製品質量	２５Kg
	設置条件	◆温度：－10℃～40　℃　 相対湿度：　65％以下 ◆可燃性ガス、液体が存在しない場所
使用上の制限	使用目的/用途	金属材料などの研削、バリ取り、刃物の研削
	予見可能な誤使用	◇砥石側面の使用 ◇砥石の最高使用周速度を超えて使用 ◇調整片無しで使用/調整片と砥石表面間隔 10mm 以上で使用 ◇ワークレストと砥石表面間隔 3mm 以上で使用 ◇メンテナンス時に、動作回転中または惰性回転中の砥石を停止状態と誤認し、手を接触
	予期しない起動	◇停電時にスイッチを切り忘れ、停電復旧時に再起動する
時間上の制限	点検（時期/間隔）	◆使用開始時の試運転（1 分間） ◆砥石交換時の各部の外観点検と試運転（3 分間）
空間上の制限	動作範囲/作業環境	設置スペース：幅 1000mm×奥行き 500mm×500mm(高さ)以上の空間
機械のライフサイクル段階		設置、使用、保守/調整（砥石交換含む）、廃棄
危害の対象者	オペレーター	資格要件：法定資格は不要　（グラインダー作業教育受講済みが条件）
	保守/調整担当者	資格要件：「砥石の交換・試運転の特別教育」受講済みの者 安衛則第 36 条　　特別教育規定　第 1、2 条による
	周辺の作業者	資格要件は特になし
	第三者	機械の見学者などの第三者

（１）　「機械名称／型式名称」「基本仕様」について

設計段階では、「機械名称／型式名称」「基本仕様」に関する項目が既に設定されているはずですので、必要な情報を記入します。

なお、「設計寿命」「構成部品の交換間隔」の項目については、以下の観点で記入してください。

設計寿命

適切なメンテナンスを行った上で、設計上、機械を使用できる期間。

構成部品の交換間隔

交換が必要な構成部品の、交換の間隔、頻度。

（２）　「使用上の制限」について

機械を使用する以下のような場合に、機械を取り扱う作業者やそのほかの人々が機械にどのように関わるのかを把握します。

使用目的／用途

機械を使用して行うことを記載します。

例えば、両頭グラインダーであれば、「金属材料などの研削、バリ取り、刃物の研削」など、簡潔に分かりやすく記載しましょう。

予見可能な誤使用

機械の形態、動作などから、機械のユーザーが行うであろう、想定される誤使用の状態を特定しましょう。

予見可能な誤使用とは、その機械の取扱説明書に記載のない方法による機械の操作で、例えば、間欠運転中の機械を、稼動停止中と誤認して、回転部に手を触れるといったことなど、通常の想定で予測可能であり、かつ正しくない機械の使用を指します。

Point　予見可能な誤使用の特定

予見可能な誤使用を特定する上では、その誤使用による人と機械の関係や、機能不良の結果として生じる機械の振る舞いに対する、人の反応を考慮する必要があります。

機能不良については、そのような状況に陥ったとき、機械作業者等が機械に対してどのような行動（リアクション）をとるかということがポイントになります。

予期しない起動

機械の使用者や周辺の作業者などが意図していないのに、不意に機械が起動してしまう場面を特定しましょう。

例えば、機械の電源が機械的なスイッチで、ON 状態を保持するものの場合には、停電により一度動作が停止した後、停電から電源が復帰した際、勝手に機械が起動することなどが考えられます。

（３）　「時間上の制限」について

機械を継続して使用する上で必要となる、保守点検の間隔や時期を記載しましょう。また、使用開始前に行うべき試運転、点検についても記載しましょう。

（４）　「空間上の制限」について

機械の各種運転モード（自動運転、手動運転、段取り、ロボット教示作業など）での作業、ワーク搬入・調整・設定等のいわゆる準備・段取り作業、そのほか作業者の機械への接近作業等における機械の運転条件・モード等を確認し、これらに関わる空間的な制限（動作範囲）を記載しましょう。

また、作業環境とは機械の置かれる環境を指し、騒音、振動、雰囲気（有機溶剤や可燃性ガス）などに関する制限を確認し、記載しましょう。

Point　機械の絶対的動作範囲等

機械の可動部の動作範囲は、制御されて動く範囲よりも機械が持つ絶対動作範囲の方が広いため、機械の機能不良時には、絶対動作範囲まで動く可能性があることに留意しましょう。また、機械の据付けに伴うスペース上の条件（平面だけでなく、空間的な範囲や建屋の壁・天井・そのほかの構築物、ほかの機械等との距離）も確認する必要があります。

（５）　「機械のライフサイクル段階」について

機械を使用する上で、ユーザーにおいて想定されるライフサイクルにどのような段階があるかを確認し、記載しましょう。

Point　ライフサイクルの段階

ライフサイクルの段階としては、組付･設置、調整･試運転、通常の使用（設定替え、運転、清掃、トラブルシュート、保全等）、改造、運搬、解体・廃棄・設備撤去などが考えられます。詳しくは、“機械設備のリスクアセスメントマニュアル　機械設備製造者用”を参照してください。

（６）　「危害の対象者」について

危険事象が発生した際に、危害が生じる可能性のある対象者としてどのような人がいるかを明確にするとともに、危害の対象者の要件（法定の資格や講習の受講など）を記載しましょう。

以下、それぞれの危害の対象者について説明します。

オペレーター

機械の操作者などです。機械によっては、操作部位のそれぞれに必要な資格・要件が存在する場合があるため、機械の操作に関わる人の作業内容を明確にし、それら作業のそれぞれに求められる要件を記載しましょう。

Point　オペレーターとして考慮すべき人

直接機械設備を操作する人だけでなく、機械設備で使用する原材料や部品を、機械設備の周辺で取り扱う（搬入・搬出、開梱などを行う）人、その機械設備の稼働状況の確認を行う人なども含めて考えましょう。

保守／調整担当者

定期的もしくは臨時で機械のメンテナンスや調整作業、清掃作業等を行う人です。こちらもまた、作業部位のそれぞれに必要な資格・要件が存在する場合があるため、機械の保守、調整、清掃等に関わる作業内容を明確にし、求められる要件を記載しましょう。

周辺の作業者、第三者

当該機械の置かれる環境などから想定される、周辺の作業者、第三者を特定しましょう。

Point　周辺の作業者、第三者として考慮すべき人

周辺の機械・装置を扱う人、また隣接する機械の作業者、さらには、近接する通路を歩行する人、一般の工場見学者などにも注意を向け、機械と人の関係を見い出す必要があります。

2.2.2.危険源の同定

本項で実施すること

機械に関連するすべての危険源を同定し、その危険源による危険状態を同定する。さらに、同定した結果を、表でまとめる。

本項の目的・効果

本項の目的は、機械の安全性向上のため、対策すべき点を検討する上で必要となる、機械の危険性を漏れなく洗い出すこと。

本項の作業を実施した結果、機械に関連する危険性・有害性を洗い出し、危険源から危害に至るプロセスを明確にできる。また、このプロセスを明確にすることで、必要な安全対策を検討するための基礎資料が得られる。

ここでは、危険源と危険状態の同定について解説します。危険源・危険状態の同定は、以下の手順で行います。

a. 機械に関連するすべての危険源を同定する。
　→ 2.2.2.（1）「機械に関連する危険源の同定」　にて解説

b. 危険源と人との関係で危害（傷害、健康障害）が発生することが予想されるすべての危険源・危険状態を同定する。
　→ 2.2.2.（2）「危害の発生が想定される危険源・危険状態の同定」　にて解説

この項で実施する作業は、表 3 に示すような表でまとめることで、この後の作業をスムーズに進めることができます。

表３　機械のリスクアセスメント ワークシート

機械名称	
ライフサイクル	

文書番号 No.＿＿＿＿＿＿　改訂番号 No.＿＿＿＿＿

承認者氏名		承認年月日	
作成者氏名		作成年月日	

No.	危険が発生する箇所 危険の内容	作業等の内容	危険事象シナリオと危害の程度	リスク要素						リスク低減方策				方策実施後のリスク					新たな危険源の発生	さらなるリスク低減の必要性	残留リスクの有無	方策採否	備考欄
				S	F	O	A	リスクレベル（1～6）	優先順位 Ⅰ～Ⅲ	（実施者） ：方策の実施者を明記する 保護方策	方策分類 本質安全	方策分類 安全防護	方策分類 使用上の情報	S	F	O	A	リスクレベル（1～6）					
				S1 S2	F1 F2	O1 O2 O3	A1 A2							S1 S2	F1 F2	O1 O2 O3	A1 A2						
1																							
2																							
3																							
4																							

（１）　機械に関連する危険源の同定

リスクアセスメントの対象としている機械に、危険源が存在するかどうか、存在する場合はどのような種類の危険源であるかについて確認します。

危険源の種類は表４のように分類できます。これをチェックリストとして使いながら、リスクアセスメントの対象となる機械に該当するような危険源がないかを確認するとよいでしょう。

表４　危険源の種類

No.	符号	危険源の種類	内容
1	A B C	機械的な危険源	A. 形状、位置、重力、質量/速度の運動エネルギー、機械強度不足 B. 弾性要素、加圧下の液体/気体、真空効果の蓄積エネルギー C. 押しつぶし、せん断、切傷/切断、巻込み、引込み/捕捉、衝撃、突刺し、擦過/こすれ、高圧流体の注入/噴出
2	D	電気的な危険源	充電部への直接/間接接触、高圧充電部への接近、静電気、短絡/過負荷による熱放射、溶融物の放出
3	E	熱的な危険源	高温/極低温物体・材料への接触による火傷/熱傷 高/低温環境による健康被害
4	F	騒音による危険源	過大な音源による聴力損失、平衡感覚喪失 口頭伝達/音響信号の障害
5	G	振動による危険源	振動工具などによる血管障害、劣悪な姿勢での全身振動
6	H	放射による危険源	低周波、マイクロ波、電磁波、紫外線、γ線、Ｘ線、レーザー光、α波/β波/電磁ビーム、中性子線
7	I	材料/物質の危険源	機械で処理・加工・排出される有害性液体/気体への接触による傷害、危険物の火災/爆発、ウィルス、微生物などの病原体による疾病
8	J	人間工学無視の危険源	無理な姿勢、照度の過不足、精神的なストレスなど人にエラーを誘発させる機器/環境的な要素、手動制御器、表示器の不適切な設計・配置
9	K	機械の使用環境の危険源	粉塵/ミスト、電磁妨害、雷、温度、汚染、雪、温度、水、風による
10	L	組合せの危険源	上記の危険源の組合せ

ISO12100:2010 附属書 B 表 B.1 を参考に作成

（２）　危害の発生が想定される危険源・危険状態の同定

（1）で同定した危険源の一つひとつに対して、表 5 に示す各作業等について危険状態となり得る状況を、「着眼点」の内容をもとに具体的に検討します。

※　「災害発生シナリオの例」では、両頭グラインダーを想定した内容を記載しています。

表５　危害発生が想定される危険源・危険状態

No.	検討すべき作業等	着眼点	災害発生シナリオの例
1	機械の意図する使用が行われる作業	目的通りに機械を使用する作業において、存在する危険性	グラインダー停止後、まだ惰性回転中の砥石を停止状態と誤認して手を触れ、擦過傷を負う
2	合理的に予見可能な誤使用が行われる作業	機械の機能、能力等から想定される、ユーザーの誤った使用方法とそれに関わる危険性	停電で研削作業中断後、起動スイッチの状態を確認しないまま砥石交換を行い、停電復旧時の不意の起動で回転軸に指を巻き込まれる
3	機械に故障、異常等が発生している状況における作業	機械に故障、異常等がある場合に発生しうる危険性	回転制御部の故障により砥石が規定以上の高速回転となり、回転のブレにより砥石が外れて作業者にぶつかりケガをする
4	運搬、設置、試運転等の機械の使用の開始に関する作業	機械の運搬、設置、試運転といった機械を使用するための準備作業において発生しうる危険性	設置作業の際、水平でない場所に置いたため、グラインダーが落下して足をケガする
5	機械を使用する人以外の人が機械の危険性または有害性に接近すること	オペレーター、保守／調整担当者、周辺の作業者、第三者などに及ぶ可能性のある危険性	グラインダーの起動スイッチが飛び出て取り付けられており、歩行者が誤って衝突して、意図せず起動し、回転部に触れてケガをする
6	解体、廃棄等の機械の使用の停止に関する作業	機械を解体する際や廃棄する際などに発生しうる危険性（廃棄する場合には、廃棄の方法についても同定の対象とする）	

2.2.3. リスクの見積り

本項で実施すること

同定された危険源・危険状態について、危害の程度、発生可能性などの観点から、個別にどの位のリスクがあるのかの見積りを行う。さらに、見積もった結果を、危険源・危険状態との対応がわかるように表でまとめる。

本項の目的・効果

本項の目的は、現状のリスクが適切なレベルであるかどうか、リスクを低減する必要があるかどうかを検討するために、現状のリスクがどの程度であるかを把握すること。

本項の内容を実施した結果、2.2.4.「リスクの評価」において、どの危険源に対して優先的に対策を行うべきかを判断する際の基礎情報が得られる。

ここでは、リスクの見積りの手法を解説します。

リスクの見積り手法は、様々なものが検討されており、各企業は自社製品に適用しやすい手法を選ぶことができます。場合によっては、機械ユーザーから、リスクの見積もり手法について指定される場合もありますので、それぞれの手法についての知識を得ておくことが重要です。

代表的なリスクの見積り手法を以下に解説します。

表６　代表的なリスクの見積り手法一覧

リスクの 見積り手法	概要	特徴・備考
リスクグラフ法	リスク見積りの観点それぞれについて、二者択一（一項目のみ三択）で評価を行う手法	区分が単純なため初心者でも評価しやすい
マトリクス法	「危害の程度」と「危害が起こる可能性」の２つの観点でリスクを見積る手法	それぞれのリスクをマトリクス上に表示でき、視覚的に分かりやすい
加算法	マトリクス法の観点において、「危害が起こる可能性」を「暴露頻度」と「回避可能性」に分割し、観点ごとに数値を割り当てて加算する手法	多く観点で見積りを行うため、詳細な見積りができる

Point　手法・パラメータについて

ここで示した手法や各観点における基準は一例であり、各手法の利用や基準の程度は、業界の動向などを踏まえ、自社で定める必要があります。

まず、本テキストにおける基準をもとに、必要に応じて見直しを行い、自社で使用する基準を明確にして作業を行いましょう。

コラム：リスクの見積り作業の参加部門

リスクの見積りは、同定された各々の危険源・危険状態に対して一つずつ行います。

リスクの見積り作業は、機械のエンジニアグループ（機械設計者、制御設計者など）とリスクアセスメントの専門家（安全管理部門）でチームを編成し、さらに次の参加者の協力を得て行うことが望まれます。

- 機械を製造する製造部門
- 機械を顧客がどのように使うのかをよく理解している営業技術部門
- 購買部門
- 品質保証部門　　など

（1）　リスクグラフ法

リスクグラフ法では、表７の判定基準に基づき、表８を用いて、リスクの見積りを行います。

１．　危害の程度を軽傷（Ｓ１）あるいは重傷（Ｓ２）なものかを見積ります。
２．　危険事象への暴露頻度が、まれ（F１）か頻繁（F２）かを見積ります。
３．　危害を回避できる（Ａ１）か否（Ａ２）かを見積ります。
４．　危険事象の発生確率が、低い（Ｏ１）か、中程度（Ｏ２）であるか、高い（Ｏ３）かを見積ります。
５．　１．～4. の結果、表 8 から割り当てられたリスクレベルが大きな数字になるほど、対策の優先度が高いものになります。

表７　リスク見積りにおける判定基準

項目	レベル	判定基準
危害の程度 (S)	軽傷（S1）	軽微な危害　（不休災害、回復可能で障害が残らない危害） 例えば、すり傷、裂傷、挫傷で応急処置を要する軽い傷害
	重傷（S2）	深刻な危害（回復可能だが休業を要する災害、回復不可能な障害、致命傷） 例えば、骨折、重度の火傷、上下肢の粉砕、挫滅、筋骨格障害、致命傷
曝露頻度 (F)	まれ（F1）	１作業シフトあたり１回以下の危険源曝露 または、１作業シフトあたり 15 分以下の危険源暴露
	頻繁（F2）	１作業シフトあたり２回以上の危険源曝露 または、１作業シフトあたり 15 分を超える危険源暴露
回避 可能性 (A)	回避可能 (A1)	いくつかの条件下で傷害を回避可能 ・　可動部分が 0.25m/秒以下の速度で動く場合で、暴露者が危険源の存在に気づいており、危険状態又は危険事象(事故)が迫っていることを認識できる ・　特定の条件（温度、騒音、人間工学など）により回避できる
	回避不可能 (A2)	回避が不可能
危険事象 の発生 確率 (O)	低い (O1)	安全分野で証明され、承認されている成熟した技術 （ISO13849-2:2003 参照）
	中程度 (O2)	過去２年間で技術的故障が発見されている ・　リスクに気付き、また作業場で６ヶ月以上の経験を持つ十分に訓練を受けた人による不適切な挙動（人に依存する場合） ・　過去 10 年以上発生していない類似の事故（類似事故の有無の場合）
	高い (O3)	定期的に見られる技術的な故障 ・　作業場で6ヶ月以下の経験を持つ十分に訓練を受けていない人による不適切な挙動（人に依存する場合） ・　過去 10 年間に工場で見られた類似の事故（類似事故の有無の場合）

表８　リスクグラフ法によるリスク見積り

危害の程度	暴露頻度	回避可能性	危険事象の発生確率		
			低い (O1)	中程度 (O2)	高い (O3)
軽　傷 (S1)	まれ（F1）	可　能（A1）	1	1	2
		不可能（A2）	1	1	2
	頻繁（F2）	可　能（A1）	1	1	2
		不可能（A2）	1	1	2
重　傷 (S2)	まれ（F1）	可　能（A1）	2	2	3
		不可能（A2）	2	3	4
	頻繁（F2）	可　能（A1）	3	4	5
		不可能（A2）	4	5	6

コラム：リスクグラフ法

この手法は、上記のとおり危害の程度、暴露頻度、回避可能性のそれぞれについて、二者択一で見積りを行うものであり、区分が単純なため初心者に適した手法です。

リスクグラフ法は、ISO/TR 14121-2:2007、ISO13849-1：2006 及び JIS B 9705-1:2000 に示されているものをベースにしています。

（２）　マトリクス法

マトリクス法は、リスクを 2 つの観点「危害の程度」と「危害が起こる可能性」の組み合せとして見積る手法です。マトリクス法では、以下の手順で見積りを行います。

1．　リスクが顕在化したときの危害の程度を見積ります（表 9 参照）。
2．　危害が起こる可能性を見積ります（表 10 参照）。
3．　表 11 のマトリクス表から、リスクレベルが判定できます。よりリスクレベルが高いものを、優先的に対策する必要があります。

Point　「危害が起こる可能性」の判断方法

「危害が起こる可能性」としては、以下の 3 つの要因を総合的に判断して見積ります。

①　人が危険源へさらされる頻度（時間）
②　危険事象の発生確率
③　危害の回避の可能性

しかし要因ごとの影響度は必ずしも一定ではなく、事象に応じて適切に判断する必要があります。すなわち、①～③のうち、どれが「危害の起こる可能性」において重要なのかを判断し、リスクの見積りを行わなければなりません。

表 9　危害の程度（S）（マトリクス法）

危害の程度（S）	危害の程度の判定基準（括弧内は目安の例）
微傷（S1）	すぐに治る傷害
軽傷（S2）	治療を要する不休災害
重傷（S3）	休業、後遺障害８～１４級
重大（S4）	死亡・後遺障害１～７級や、３人以上の死傷

表 10　危害が起こる可能性（K）（マトリクス法）

危害が起こる可能性（K）	発生可能性の判定基準（括弧内は目安の例）
まれ（K1）	数年に１回程度かそれ以下
たまに（K2）	１年に１回程度
時々（K3）	２月に１回程度
頻繁（K4）	１週に１回以上

表 11　リスクの見積りマトリクス表

		危害が起こる可能性			
		まれ（K1）	たまに（K2）	時々（K3）	頻繁（K4）
危害の程度	微傷（S1）	1	2	2	3
	軽傷（S2）	2	2	3	4
	重傷（S3）	3	3	4	5
	重大（S4）	3	4	5	5

（３）　加算法

加算法は、それぞれの観点を数段階に分けて、各段階に重み付けをした数値を割り当て、それらを加算する手法です。ここでは「危害の程度」、「暴露頻度」及び「回避可能性」の３つのリスク要素に分けた例を紹介します。

加算法は以下の手順でリスクの見積りを行います。

１．　危害の程度（Ｓ）を判定基準に基づいて見積ります（表 12 参照）
２．　暴露頻度（F）を判定基準に基づいて見積ります（表 13 参照）。
３．　回避可能性（A）を判定基準に基づいて見積ります（表 14 参照）。
４．　各要素の数値を足し合わせ、その合計値からリスクレベルを判断します（表 15 参照）。

加算法における評価

加算法では、まずマトリクス法と同様に各観点の程度を推定し、それぞれの推定結果を合計してリスクレベルを決定します。それぞれの観点の推定において、数値を割り当てていくことがこの手法の特徴です。

表 12　危害の程度（S）（加算法）

危害の程度（S）	危害の程度の判定基準（括弧内は目安の例）
微傷　（1）	すぐに治る傷害
軽傷　（4）	不休災害
重傷　（6）	休業、後遺障害８～１４級
重大（10）	死亡・後遺障害１～７級や、３人以上の死傷

表 13　暴露頻度（F）（加算法）

暴露頻度（F）	暴露頻度の判定基準（括弧内は目安の例）
まれ（1）	半年に 1 回程度かそれ以下
時々（2）	1 週間に 1 回程度
頻繁（4）	1 日に 1 回程度かそれ以上

表 14　回避可能性（A）（加算法）

回避可能性（A）	回避可能性の判定基準（括弧内は目安の例）
ほとんどない（6）	危険の検知や回避は無理
可能性がある（4）	よほど注意しないと危害が発生
可能性が高い（2）	注意していれば検知可能／回避可能
確　　　　実（1）	危険は容易に検知／回避可能

表 15　加算法によるリスクのレベル分け

加算値（S＋F＋A）	判断	リスクレベル（R）
12～20	極めて重大なリスク	4
8～11	重大な問題があるリスク	3
5～7	多少の問題があるリスク	2
3～4	些細なリスク	1

2.2.4.リスクの評価

本項で実施すること

リスクの見積りの結果をもとに、現状のリスクが適切なレベルであるかどうか、リスクを低減する必要があるかどうかを検討・決定し、対策の優先順位を決定する。結果は、リスクの見積り結果との対応がわかるように、表などでまとめる。

本項の目的・効果

本項の目的は、複数存在する機械のリスクについて、効率的かつ効果的にリスク低減対策を検討するための基礎情報を得ること。

本項の内容を実施した結果、どのような人が、どのような状態で機械と関わり合いを持つかを明確にできる。また、人と機械の関わり合いを明確にした結果、機械ユーザーに伝えるべき“ユーザーが避けるべき行動・状況”を整理できる。これにより、本項以降のリスクアセスメントの実施手順を、スムーズに進めることができる。

2.2.3「リスクの見積り」で見積ったリスクについて、そのリスクレベルに応じた対策の必要性を、個別のリスクに優先順位をつけることで決定します。

なお、リスクの見積りの仕方（見積りの手法や判定基準など）によって、見積り結果のリスクレベルが異なる場合があります。リスクの評価を行う際は、リスクの見積り結果との関係を確認しましょう。ここでは、リスクの見積りにおいてリスクグラフ法を使用した場合について解説します。

リスクグラフ法による見積り結果（リスクレベル）に応じた対策優先順位は表 16 のように分類することができます。

それぞれのレベルに応じた保護方策を講じる必要があるため、2.3.で解説する「保護方策の検討・実施とリスクの再評価」を実施することになります（具体的な実施内容は、2.3.参照）。

また、リスクの見積り・評価を行った結果として、リスクグラフ法により実施した例を表 17 に示します。

表 16　リスクグラフ法によるリスク見積り・評価

危害の程度	暴露頻度	回避可能性	危険事象の発生確率			対策優先順位
			低い（O1）	中程度（O2）	高い（O3）	
軽　傷（S1）	まれ（F1）	可　能（A1）	1	1	2	優先順位Ⅲ（リスク低）
		不可能（A2）	1	1	2	
	頻繁（F2）	可　能（A1）	1	1	2	
		不可能（A2）	1	1	2	
重　傷（S2）	まれ（F1）	可　能（A1）	2	2	3	優先順位Ⅱ（リスク中）
		不可能（A2）	2	3	4	
	頻繁（F2）	可　能（A1）	3	4	5	優先順位Ⅰ（リスク高）
		不可能（A2）	4	5	6	

表 17　リスクの見積り・評価の実施例（リスクグラフ法）

No.	危険が発生する箇所	危険の内容	作業等の内容	危険事象シナリオと危害の程度	リスク要素 S S1 / S2	F F1 / F2	O O1 / O2 / O3	A A1 / A2	リスクレベル（1〜6）	優先順位 Ⅰ〜Ⅲ
1	砥石表面	擦過/こすれ	調整作業 研削作業	運転中で砥石が回転している事に気づかず、停止状態と誤認してうっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	F2	O3	A2	2	Ⅲ
2	砥石、フランジ、回転軸	擦過/こすれ 引込み、巻込み	調整作業	停電で研削作業中断後、停電が復旧した時にグラインダが不意に起動し、回転軸、フランジなどに指を巻込まれて切断	S2	F1	O3	A2	4	Ⅱ
3	砥石表面	擦過/こすれ	調整作業 研削作業	スイッチで電源 OFF 後、惰性で回転中の砥石を停止状態と誤認し、うっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	F2	O3	A2	2	Ⅲ
4	砥石表面	巻込み	調整作業 研削作業	フランジの変形、損傷による砥石のぶれ、振動などの予期せぬグラインダの挙動で、砥石に手指を巻込まれ挫滅創	S1	F2	O3	A2	2	Ⅲ
5	砥石、フランジ、回			電源を切り忘れて、砥石交…業中に、スイッ…起動で回	S2	F1	O2	A2	3	

Point　リスクの評価実施後の対応

リスク低減対策を必要とする場合は、2.3「保護方策の検討・実施とリスクの再評価」により保護方策を立案し、それを適用してリスクの再評価を実施し、リスクが適切なレベルになったかどうか確認します。

また、保護方策を実施することにより新たな危険源が生じないかについても再チェックし、新たな危険源が生じた場合には、危険源の同定から、再度リスクアセスメントの手順を繰り返す必要があります。

2.3. 保護方策の検討・実施とリスクの再評価

本項で実施すること

リスクの評価結果を踏まえて、リスク低減が必要とされた項目について、具体的な保護方策を検討した上で、実施するとともに、十分にリスク低減が図られたか、新たな危険が発生していないかを再度評価する。
保護方策の実施結果と、再評価の結果は、2.2.4「リスクの評価」までで作成した表に書き足し、まとめる。

本項の目的・効果

本項の目的は、リスク低減のための保護方策を検討し、それを再評価して、必要に応じて追加の保護方策を実施することにより、確実にリスクを低減すること。
本項の内容を実施することで、機械を安全なものとするための保護方策を選択して、機械の危険性を低減することができる。
また、検討した保護方策により危険性の低減が十分にできているかを確認することで、保護方策の効果を確認し、必要に応じてさらなる保護方策の検討を行うことができる。これらにより、より安全な機械が実現できる。

リスクアセスメントの手順としてここまで解説してきた事項は、機械を安全なものとするための保護方策を効果的に実施するための背景情報となっています。保護方策を実施し、リスクが低減されてこそ、リスクアセスメントの実施が意味を持つことになります。

この項では、保護方策の検討の考え方および保護方策選定にあたっての観点を解説します。

（１）　保護方策の検討及び実施

リスク低減のための保護方策は大きく３つ（小分類を含めれば４つ）に分類することができます。1.2.2.「保護方策の実施」で解説したように、機械包括安全指針では、とるべき保護方策の優先順位が以下のように示されています。

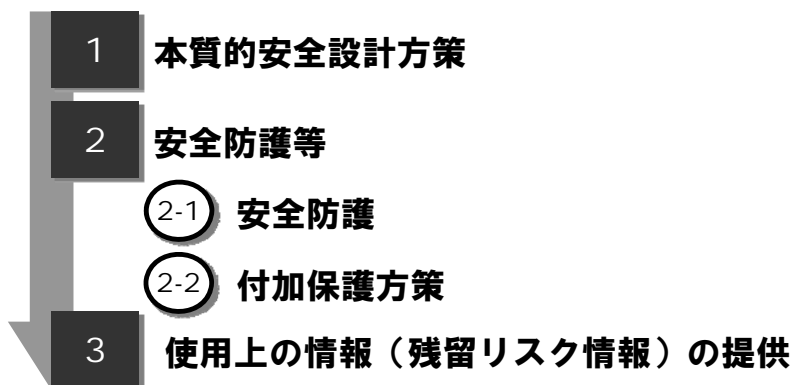



図３　保護方策の優先順位

本質的安全設計方策

順位１の「本質的安全設計方策」は、安全性を確保する上で非制御手段と制御手段による方策に分類できます。非制御手段と制御手段とは、以下のような方法により安全性を確保することを指します。

- 非制御手段による方策
  - ✓ 危険源の排除
  - ✓ 危険源のエネルギーを人に危害を与えない程度に低減
  - ✓ 危険源への暴露の排除。頻度、時間の低減
  - ✓ オペレーターの精神的、肉体的疲労などを低減する人間工学原則の適用
- 制御手段による方策
  - ✓ 制御システムで故障、不具合を生じないように意図する機能の実行
  - ✓ 人に危害を生じる機械の危険な動きを防止する対策
  - ✓ 故障に対する抵抗性の向上

本質的安全設計

「本質的安全設計方策」は、設計段階でリスクの除去又は低減を図るものであり、一般的には最も確実な安全確保ができ、まずはこの検討が必要です。機械の設計段階でこの安全対策を実施すれば、機械完成後に手戻りするよりコストも時間もはるかに低減できます。また、人の行動に依存しない、本質的なリスク低減の方策はこれ以外にはありません。

本質的安全設計とは「機械固有のリスクを最小にすること」を意味しており、安全防護装置も機械であるため、安全防護装置の設計においても本質安全化を図る必要があります。

つまり､機械本体だけでなく､安全防護装置である｢本質安全防爆｣｢非対称故障特性（Fail safe）｣「再起動防止制御」などの設計を行う場合にも、上記の非制御手段及び制御手段により、本質的安全設計を行うことが必要です。

安全防護

順位２－１の「安全防護」とは、一般的に機械の外側に後付けするもので、カバー、柵、各種の電気・電子的な保護装置が含まれます。

この方策は、最も実行しやすく、かつ効果的に安全確保を図ることができ、機械メーカー、機械ユーザーを問わず、保護方策の最も主要なものと位置付けられます。

付加保護方策

順位２－２の「付加保護方策」とは、非常停止ボタンのように人為的操作に期待する保護方策などのように、「本質的安全設計方策」でも「安全防護」でもない技術的、工学的な方策のことをいいます。名称のとおり順位１、２－１の方策に付加して安全機能を補うもので、主たる方策ではありません。

また、この方策は、次の順位３と同じく、多くは人に依存する保護方策なので、安全性能としては高くありません。

使用上の情報（残留リスク情報）の提供

順位３の「使用上の情報（残留リスク情報）の提供」は、順位１から２－２の方策でリスクの低減を図ったが、残留リスクが存在するときの最後の手段と考えるべきものです。コストを抑え容易にできるからといって、本来順位１から２－２の方策でできるはずのものをこの方策で代用してはなりません。

機械メーカーは、残留リスクがある場合には、機械ユーザーに「ハザードマップを含めた残留リスクの詳細」を明確に伝える必要があります。

なお残留リスクがある場合の対応については、4 章で解説します。

コラム：保護方策の考え方

保護方策を考える前に、次の事項を前提として認識しておきます。

①人はミスをする
②機械は故障する
③絶対安全は存在しない

保護方策を実施する上でこの３項目の考慮が欠けていれば、ミスや故障が影響して保護方策が機能しない可能性もあります。

そのため、以下の 2 点を念頭に置き、ミスや故障が起こることを前提にした保護方策を考えれば、安全性を高めることができます。

- 人に依存する方策ならば、ヒューマンファクターを十分考慮する。
- 機械に依存する方策ならば、故障時に人に危害を及ぼさないように構成する。

（２）　リスクの再評価について

リスクの再評価の概要

前節までで示したように、リスクアセスメントでは 2.2.1「機械の制限に関する仕様の指定」から 2.2.4「リスクの評価」で、機械の制限仕様の指定を行い、リスクの存在とその大きさを求め、その後、リスクの高いものについては、2.3（１）「保護方策の検討」で示した保護方策を適用してリスク低減を図ります。

ただし、保護方策を実施しただけでは、その方策が当該リスクの低減に適切、妥当なものかどうかが明確にはならないため、2.3（１）に続く次の手順として保護方策の再度見直し、すなわち「リスクの再評価」が必要です。

Point　リスクの再評価における見直しの対象

「リスクの再評価」では、保護方策の見直しばかりでなく、例えば制御手段による方策などの場合には、使用するデバイスの安全性能を勘案して、そのデバイスを使用することが適切であるかについても検討する必要があります。

リスクの再評価方法

保護方策を立案した場合、その保護方策の妥当性及びリスクの低減レベルの妥当性についてチェックします。ここでいうリスクの再評価とは、次のことをいいます。

- ✓ 法令や規格等に照らして適切な保護方策かどうかの検証
- ✓ リスク低減効果の妥当性の確認
- ✓ 保護方策を施した状態での「危険源の同定」から「リスクの評価」までのリスクアセスメントの再実施

Point　再評価の具体的実施内容

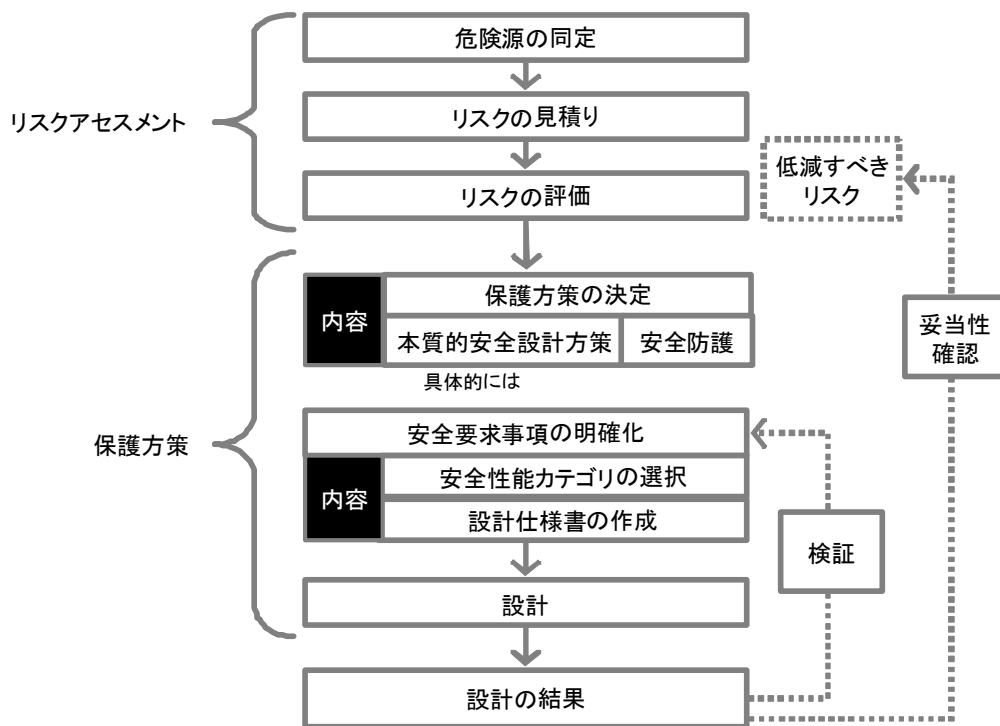
　図４の内側の矢印付きの破線で示すとおり、保護方策を立案（まだ実施には至らない時点）したあと、最適な方策を設計することになります。そして最終的な方策が完成（設計完了）したのち、労働安全衛生規則や構造規格、ＪＩＳやＩＳＯの規格、当該機械の輸出先の国家規格などの安全規格に挙げられている安全性要求事項に適合しているか、問題点がないかなどを検証します。ここで要求事項に適合していないなどの問題があれば、方策の設計をやり直します。
　続いて、図４の外側の矢印付きの破線で示すとおり、設計した方策が的確にリスクを低減する性能を有するかなど、その妥当性を確認します。ここで、リスク低減の有効性や新たな危険源の発生、誘発の可能性はないかなど、あらゆる角度からの検証を行います。

出典：「機械設備リスクアセスメントマニュアル」図25

図４　機械の安全性を確認するための検証と妥当性確認のプロセス

機械危険情報提供ガイドラインの解説

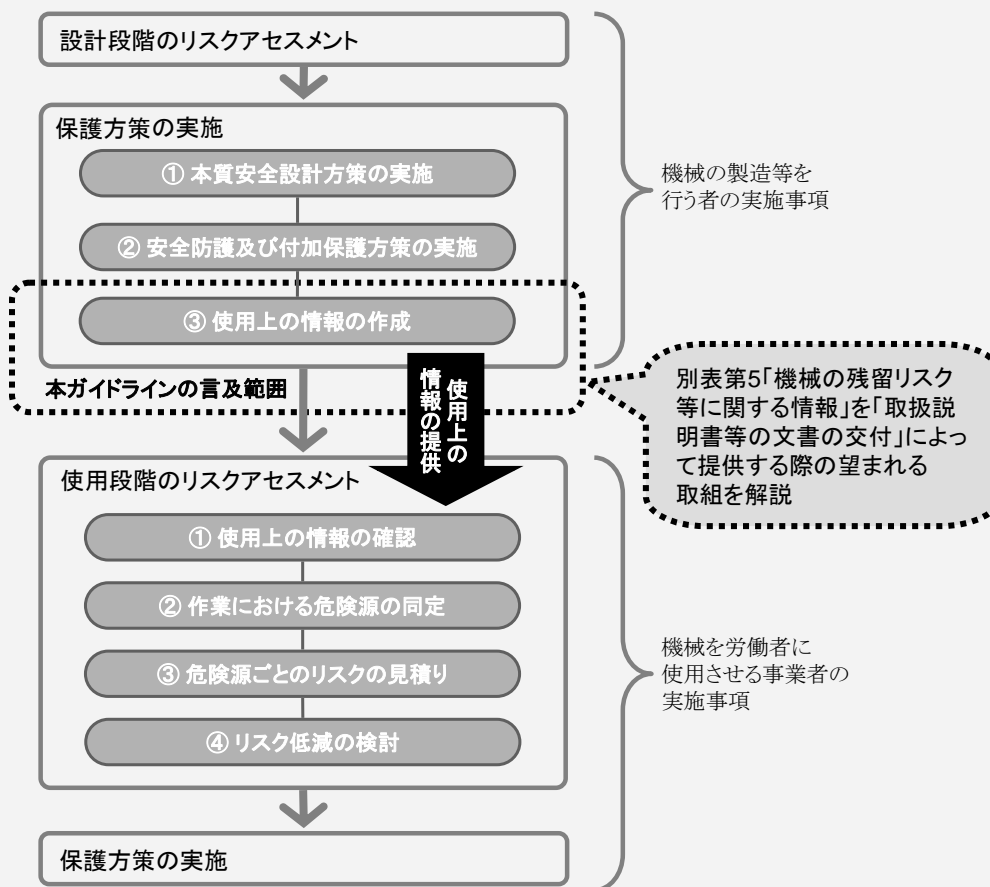
3. 機械危険情報提供ガイドラインの解説

本項の参考となる資料　→　「～機械メーカー向け～ 機械ユーザーへの機械危険情報野提供に関するガイドライン」

3.1. ガイドラインの概要

機械危険情報提供ガイドライン（以下、「ガイドライン」という）は、機械ユーザーでの労働災害防止のため、機械ユーザーの事業場におけるリスクアセスメントの実施が推進されるよう、機械譲渡時の機械メーカー等から機械ユーザーに対する機械危険情報の提供のあり方を示しています。

機械包括安全指針との関係

ガイドラインが解説している内容は、機械包括安全指針 別表第５「使用上の情報の内容及び提供方法」に示されている「機械の残留リスク等に関する情報」を「取扱説明書等の文書の交付」によって提供する際に、機械メーカー等が実施すべき取組であり、基本的な実施事項の目安を提示しています。

なお、ガイドラインが解説する機械危険情報の提供方法は、最低限必要と考えられる基本的な取組に関するものですので、機械メーカー等は、本ガイドラインで示した基本的な内容に加えて、一層の労働災害防止に寄与する、より積極的な情報提供に取り組むことが望ましいとされています。

3.1.1.ガイドラインの対象

（１）　対象事業者

ガイドラインは、機械メーカー等を対象としており、具体的に以下の４つの事業者が挙げられています。

①　機械の製造・輸入を行う事業者

②　機械ユーザーへ機械の販売を行う事業者

機械の製造を行わず販売のみを行う事業者は、機械を販売する際に機械メーカーから必要な情報を入手し、機械ユーザーに提供する。

③　中古機械の販売を行う事業者

中古機械を販売する事業者は、それまで機械を使用していたユーザーが機械を購入した際に受け取った情報を入手し、新たな機械ユーザーに提供する。また、それまで機械を使用していた機械ユーザー内で作業者による改造がなされていないかを確認し、改造があればその改造に関する情報を付加して提供する必要がある。

④　複数の機械から構成されるシステムを機械ユーザーに提示するシステムインテグレーター

機械単独ではなく、複数の機械がシステムとして使用される場合には、そのシステムのとりまとめを行う者（インテグレーター）が、本ガイドラインで述べる情報を機械メーカーから入手し、機械を組み合わせることにより出現した新たなリスクに対して、機械メーカーと同等のリスクアセスメントとリスク低減の保護方策を実施したうえで、本ガイドラインで述べる各種情報を機械ユーザーに提供する必要がある。

（２）　対象とする機械

日本国内のすべての労働現場で使用される機械（主として一般消費者の生活の用に供される機械を除く。）を対象とします。

（３）　対象とする機械の運用段階

機械メーカー等が想定した、機械ユーザーが作業を行う（機械を運用する）段階に関わる情報とします。機械メーカー等のみが実施する作業については対象としません。
具体的には、以下の業務についての運用段階の情報が対象として挙げられます。

機械メーカー等が機械ユーザーにおいて行うこととした、
- 運転準備の業務
- 運転の業務
- 保守の業務　　　　等

※　機械によっては、上記に加えて機械ユーザーが行う設置・解体の業務が含まれる場合がある。

3.1.2.ガイドラインで解説する具体的な情報提供の例

ガイドラインでは、以下の２つについて、機械メーカー等が作成して機械ユーザーに提供することを求めています。

ガイドラインで解説する情報提供

【機械メーカーが作成する次の文書による情報提供】

- ■ **機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスクマップ（以下、残留リスクマップ）**
  安全に機械を運用することにより労働災害を防止するため、機械メーカー等が想定した、機械ユーザーが行うべき保護方策と関連する残留リスクに関する情報（機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために必要な情報および機械ユーザーが行う具体的な危険回避策）を、絵や図面等に示した文書。
- ■ **機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスク一覧（以下、残留リスク一覧）**
  安全に機械を運用することにより労働災害を防止するため、機械メーカー等が想定した、機械ユーザーが行うべき保護方策と関連する残留リスクに関する情報（機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために必要な情報および機械ユーザーが行う具体的な危険回避策）を一覧にし、箇条書きまたは表の形態で掲載した文書。

（１） 残留リスクマップのイメージ図

残留リスク一覧を参照する形式の場合

機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスクマップ（略称：残留リスクマップ）
製品名：「　　　　　　」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※ 必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

残留リスクは、以下の定義に従って分類し記載している。

- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

図中に示されている番号は、本製品の「残留リスク一覧」に記載されている、当該箇所に関連する残留リスクの番号である。各々の残留リスクの詳細については、「残留リスク一覧」を参照のこと。

機械上の箇所が特定されない残留リスク	
⚠危険	No.●、●
⚠警告	No.●、●、●
⚠注意	No.●

受領確認
○○○○株式会社 ○○部　○○課 ○山　○太　印

残留リスク一覧を参照しない形式の場合

機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスクマップ（略称：残留リスクマップ）
製品名：「　　　　　」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※ 必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

※1「危害の程度」は、以下の定義に従って分類し記載している。
- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格・教育	危害の程度※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ
1							
2							

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格・教育	危害の程度※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ
3							
4							
5							

機械上の箇所が特定されない残留リスク

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格・教育	危害の程度※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ

受領確認
○○○○株式会社 ○○部　○○課 ○山　○太　印

（２）　残留リスク一覧のイメージ図

機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスク一覧（略称：残留リスク一覧）
製品名：「　　　　　」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※　必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

※1「危害の程度」は、以下の定義に従って分類し記載している。
- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

※2「機械上の箇所」として示されている記号は、本製品の「残留リスクマップ」に記載されている機械上の箇所の記号である。機械上の具体的な箇所については「残留リスクマップ」を参照のこと。

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格･教育	機械上の箇所※2	危害の程度※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ
1								
2								
3								
⋮								

受領確認
○○○○株式会社 ○○部　○○課 ○山　○太　印

（３）　情報提供の形態

残留リスクマップと残留リスク一覧は、取扱説明書内に記載することを前提としています。記載にあたっては、取扱説明書の冒頭など、機械ユーザーが認識しやすい箇所に記載することが必要です。

また、機械ユーザーが必要に応じてすぐに参照できるよう、単独の資料として容易に閲覧できることが望まれます。ユーザーへの提供の際には、ユーザーが容易に閲覧できるよう配慮した処置（取扱説明書内の記載に加え別資料としても提供する、容易にコピーできるように配慮して取扱説明書内に記載する等）を行うことが望ましいといえます。

情報提供にあたっての媒体は、機械ユーザーが活用しやすいよう、機械ユーザーの状況に応じて選定する必要があります。具体的には、紙媒体、電子データまたはその両方が望ましいといえます。

3.2. 情報提供に求められる事項

これまでも、取扱説明書、警告ラベル等によって機械危険情報の提供は行われていますが、加えて、“残留リスクマップ”および“残留リスク一覧”を提供することにより、機械ユーザーによる保護方策が必要となる機械上の危険箇所や、行うべき保護方策の内容等を、機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために容易に理解・認識できることが期待されます。

機械ユーザーでのリスクアセスメントを推進するために、“残留リスクマップ”および“残留リスク一覧”で以下のような点を考慮した情報提供を行うことが重要です[1]。

- 残留リスクに関する情報が分かりやすい
  - ・どこが危険か　・いつ危険か
  - ・どのように危険か　・どの程度の被害を受けるか
  - ・災害を防ぐために何が必要か
- 残留リスクに関する情報に特化している
- 一覧性がある
- 機械メーカーが想定した機械ユーザーが実施する保護方策が網羅されている　等

3.2.1.、 3.2.2.では、“残留リスクマップ”および“残留リスク一覧”に求められる具体的な事項を説明します。

3.2.1.残留リスクマップの必要要件

ガイドラインに記載されている、残留リスクマップに必要な要件は以下の通りです。残留リスクマップは、以下の事項を満たす必要があります。

- ✓ 労働災害を防止するために機械メーカー等が想定した、機械ユーザーが行うべき全ての保護方策とそれに関連する残留リスクに関する情報が記載されている。
- ✓ 対象となる機械が残留リスクマップの中で特定されている。
- ✓ 残留リスクマップのみを読み、取扱説明書を読まずに機械を使用することがないよう、取扱説明書の記載内容を理解した上で機械を使用する旨の注意喚起が記載されている。
- ✓ 機械の全体図が示されている。
- ✓ 後述の残留リスク一覧に記載する各情報（危害の程度を分類する場合における、その分類の定義を含む）と、関連する機械上の箇所が視覚的に結び付けられて記載されている。残留リスク一覧を参照する形式でもよい。
- ✓ 機械上の箇所が特定されない保護方策は、全体図近傍に別枠を設けて記載する。

[1] 厚生労働省　平成 22 年度　機械包括安全指針に基づく機械の使用上の情報の提供促進事業　報告書

3.2.2.残留リスク一覧の必要要件

ガイドラインに記載されている、残留リスク一覧に必要な要件は以下の通りです。残留リスク一覧は、以下の事項を満たす必要があります。

- ✓ 労働災害を防止するために機械メーカー等が想定した、機械ユーザーが行うべき全ての保護方策とそれに関連する残留リスクに関する情報が記載されている。
- ✓ 対象となる機械が残留リスク一覧の中で特定されている。
- ✓ 残留リスク一覧のみを読み、取扱説明書を読まずに機械を使用することがないよう、取扱説明書の記載内容を理解した上で機械を使用する旨の注意喚起が記載されている。
- ✓ 下記事項が、**機械ユーザーが実施する保護方策**のそれぞれに応じて、一覧性のある箇条書きまたは表にまとめられている。項目の順番は、情報の作成者が決定してよい。ただし、読み手が理解しやすいよう考慮すること。

  ① 保護方策が必要となる機械の**運用段階**
  ② 保護方策が必要となる**作業**
  ③ 作業を行う者に**資格や教育**等が必要な場合は、その内容
  ④ 保護方策が必要となる**機械上の箇所**（残留リスクマップを参照する形式でもよい）
  　※ 機械上の箇所を特定できない（例：機械の全体にかかる）保護方策については“箇所の特定なし”等の表記を行う
  ⑤ 機械ユーザーが保護方策を実施しない場合に発生する**危害の程度**
  　※ 機械メーカー等による保護方策は実施された後の状態で、機械ユーザーが求められる保護方策を実施しない場合に発生する危害の程度を記載する。
  　※ 一定の基準に従って危害の程度を分類し、その分類結果を記載してもよい（例：危険、警告、注意など)。その場合は、分類する際の定義を機械ユーザーが容易に認識できるよう、一覧の冒頭などに記載しなければならない。ただし、該当する項目がない定義は記載しなくてよい（例：「危険」に該当するものがない場合は、「危険」の定義を記載しない)。
  ⑥ 機械ユーザーが保護方策を実施しない場合に発生する**危害の内容**
  　※ どのような危害がどのような場合に発生するかを具体的に記載する。危害の内容のうち、危害の種類を別項目としてもよい。
  ⑦ 保護方策について参照すべき取扱説明書の部分

3.2.3.残留リスクマップと残留リスク一覧の共通化

残留リスクマップと、残留リスク一覧は、以下の場合に一つの文書にまとめることができます。

- ➢ マップで示さずとも機械上の箇所を伝えられる場合
  ・・・・残留リスク一覧のみ提供で、残留リスクマップの情報も提供
- ➢ マップ上に情報を全て記載できる場合
  ・・・・残留リスクマップのみの提供で、残留リスク一覧の情報も提供

3.3. 機械危険情報の文書作成手順例

以下の図は、残留リスクマップおよび残留リスク一覧の作成手順の全体フローの一例です。作成手順は、自社の状況に応じて柔軟に変更してかまいません。

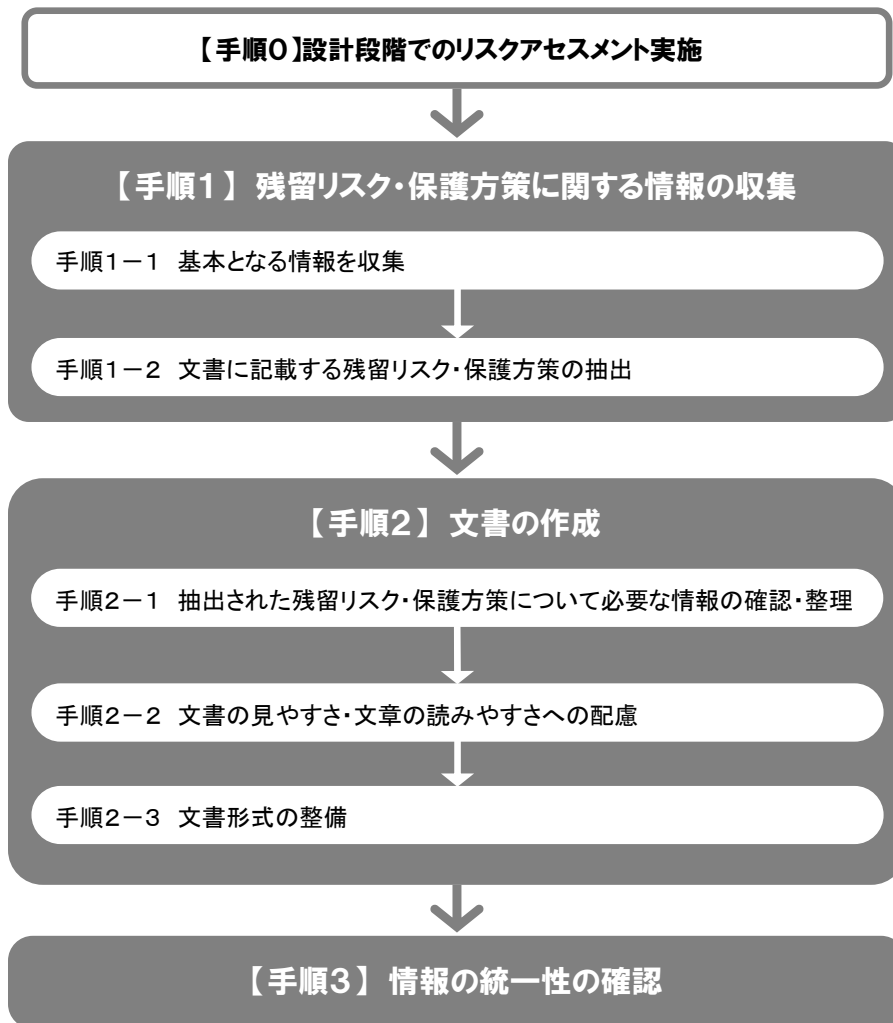



図５　機械危険情報の文書作成フロー例

残留リスクマップ・残留リスク一覧に記載する情報と、作成手順例との関係を示すと、以下のようになります。

機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスクマップ（略称：残留リスクマップ）
製品名：「　　　　　」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※　必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

残留リスクは、以下の定義に従って分類し記載している。
- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

図中に示されている番号は、本製品の「残留リスク一覧」に記載されている、当該箇所に関連する残留リスクの番号である。各々の残留リスクの詳細については、「残留リスク一覧」を参照のこと。

箇所A		
	⚠危険	—
	⚠警告	No.●
	⚠注意	No.●、●

箇所B		
	⚠危険	—
	⚠警告	No.●
	⚠注意	—

箇所B		
	⚠危険	No.●
	⚠警告	—
	⚠注意	—

機械上の箇所が特定されない残留リスク	
⚠危険	No.●、●
⚠警告	No.●、●、●
⚠注意	No.●

受領確認
○○○○株式会社 ○○部　○○課 ○山　○太　印

機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスク一覧（略称：残留リスク一覧）
製品名：「　　　　　」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※　必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

※1「危害の程度」は、以下の定義に従って分類し記載している。
- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

※2「機械上の箇所」として示されている記号は、本製品の「残留リスクマップ」に記載されている機械上の箇所の記号である。機械上の具体的な箇所については「残留リスクマップ」を参照のこと。

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格･教育	機械上の箇所※2	危害の程度※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ
1								
2								
3								
⋮								

受領確認
○○○○株式会社 ○○部　○○課 ○山　○太　印

【手順０】設計段階でのリスクアセスメント実施

対象となる機械に対して、機械包括安全指針に基づくリスクアセスメントを実施します。具体的な手順の例は、本書 2.を参考にしてください。

【手順１】残留リスク・保護方策に関する情報の収集

手順１－１　基本となる情報を収集

ユーザーの労働災害の防止のために、残留リスクとユーザーが実施する必要がある保護方策が記載されている各種情報を収集します。

具体的には、機械の設計段階でのリスクアセスメント結果、取扱説明書・警告ラベルの内容、警告ラベルの貼付位置、また機械の使用にあたり関連する法令の情報などが挙げられます。このほか、自社内や他社の類似製品におけるこれらの情報などがあれば、残留リスク一覧・残留リスクマップ作成にあたっては参考となるでしょう。

手順１－２　文書に記載する残留リスク・保護方策の抽出

手順１－１で収集した情報の中から、機械ユーザーに伝えるべき残留リスクおよび機械ユーザーが実施するべき保護方策（機械ユーザー実施保護方策）を抽出します。

※　設計段階でのリスクアセスメント結果の中には、機械メーカー等が実施した（実施する）保護方策が含まれますが、保護方策を導入した結果として残留リスクが存在しなくなった場合は、残留リスクマップ・残留リスク一覧に記載しません。

※　取扱説明書・警告ラベルに警告文として記載されている内容は、機械ユーザーに対する禁止事項または指示事項であるため、原則として機械ユーザー実施保護方策となります。

表 18　保護方策の抽出例

書類等の名称	保護方策の例
リスクアセスメント結果	リスクを低減するための方策のうち、残留リスクとして機械ユーザーに実施を委ねる保護方策。
取扱説明書・警告ラベル	安全上の指示・警告として記載されている、いわゆる警告文（以下、警告文）の内容。

【手順２】文書の作成

手順２－１　抽出された残留リスク・保護方策について必要な情報の確認・整理

手順１－２で抽出された残留リスク・保護方策について必要事項の情報を、表 19 を参考としながら収集します。具体的には、収集した情報は、残留リスク一覧に記載する表にて整理するとよいでしょう。表の中の各項目について記載しなくてはならないものの、情報が得られていない場合は、関連する情報を確認し追加することが必要です。

表 19 の情報に加えて、この手順２－１において、以下の情報も取りまとめておくことも必要です。

- 危害の程度を分類して示す場合に、その分類の定義
- 保護方策が必要となる機械上の箇所を示すための、機械の全体図

保護方策を説明する文章などは、端的に機械ユーザーが行うべき事項が伝わるような表現にしてください。文章作成の際に留意する観点の例は、以下の通りです。

- ☐ 機械ユーザーにとって、理解することが難しい表現は使わない。
- ☐ 保護方策の内容が、誤解なく理解される表現にする。あいまいな表現（「ここ」、「そこ」など）は使用しない。
- ☐ 二重否定を使用しない。
- ☐ 一つの文章に 2 つ以上の保護方策を記載しない。一文には一つの保護方策のみを記載する。

表 19 必要な情報の一覧と情報収集先の例

項目	解説
運用段階	機械ユーザーが保護方策を実施する作業の段階を記載する。機械を運転するための「準備」段階であるのか、機械を動かしている「運転」段階であるのか、定常的に機械ユーザーが実施する「保守」段階であるのか等を明記する。 機械ユーザーに誤解なく認識されるのであれば、これらの表記に限らない。
作業	作業内容を具体的に記述する。「○○する時」などと表現する。
作業に必要な資格・教育	「保守」の担当者等、保護方策を実施する者に求められる資格、教育などの情報があれば、その内容を記載する。特に求められる資格等がなければ、「なし」もしくは「—」を記入し、空欄は避けること。
機械上の箇所	ユーザーが当該箇所に関連して業務を行う場合に、保護方策を実施しなくてはならない箇所、または危害を発生させる可能性がある箇所を記載する。 機械上の箇所を文言で説明してもよいし、残留リスクマップを参照することを想定し、全体図上に記号を付して示しその記号を参照してもよい。 「作業中は常に安全靴を着用する」などの、機械上の箇所が特定できない保護方策については、“箇所の特定なし”等と記載する。
危害の程度	機械ユーザーに対して実施が求められている保護方策を、機械ユーザーが実施しない場合に発生する可能性がある危害の程度について、記載する。 機械メーカー等による保護方策は実施された状態を前提とするものであり、機械ユーザーに対して禁止されている「保護方策の取り外し」、「無効化」などについては想定しなくてよい。 危害の程度を一定の基準に従って分類する場合は、分類する際の定義を機械ユーザーが容易に認識できるよう、文書の冒頭などに記載する。
危害の 内容	どのような危害が、どのような場合に発生するかを具体的に記載する。 危害の内容のうち、危害の種類を別項目としてもよい。
機械ユーザーが実施する保護方策	手順１－１で抽出された保護方策として、機械ユーザーが行う行為を記載する。できる限り端的に機械ユーザーが行う保護方策を述べる。詳細な手順を必要とする保護方策については、取扱説明書を参照することとする。 より具体的な行為を例示できる場合は、例として併記することが望ましい。
取扱説明書参照ページ	取扱説明書中に参照すべき情報が記載されている場合は、その情報が記載されているページまたは見出しを記載する。 操作方法や具体的な手順に関連する保護方策であれば、当該手順のページを記載する。具体的な手順に関連せず、全体に共通する保護方策であれば、警告文が記載されているページを記載する。

手順２－２　文書の見やすさ・文章の読みやすさへの配慮

残留リスク一覧に記載する残留リスク・保護方策の順番を整理し、読みやすく理解しやすい構成とします。

記載する順番は、保護方策が必要となる機械の運用段階別にまとめる、あるいは危害の程度が大きいものから順番にまとめるなど、必要な情報に目が留まりやすいような工夫を行うことが重要です。

手順２－３　文書形式の整備

手順２－２までに整理された表に、その他の必要な情報を追加して、残留リスク一覧の文書形式とします。

残留リスクマップについても、機械の全体図に、残留リスク一覧に記載された情報を記入する（残留リスク一覧を参照してもよい）等、必要な情報を追加し文書形式を整えます。

【手順３】情報の統一性の確認

取扱説明書、警告ラベル、残留リスクマップおよび残留リスク一覧に記載されている情報の統一性を確認します。もし、文書間で記載もれや矛盾などがあれば修正を行ってください。

※　警告ラベルについては、取扱説明書に記載されている警告文の一部が記載されているものであるため、全ての保護方策が警告ラベルに記載されていなくても構いません。

情報の統一性について確認するポイントの例は、以下の通りです。

- □ 機械ユーザーが実施する全ての保護方策が、取扱説明書、残留リスクマップ（残留リスク一覧を参照する場合は全ての保護方策の番号）および残留リスク一覧に記載されている。
- □ 保護方策に関して記載されている危害の程度・内容等に、文書間で矛盾がない。

残留リスクマップ　および　残留リスク一覧　の完成

3.4. 残留リスクマップ・残留リスク一覧ができたら

残留リスクマップ・残留リスク一覧ができたら、それらの文書は、機械ユーザーが読みやすく（気が付きやすく）、活用しやすいような、以下の配慮をします。

- ✓ 取扱説明書内に記載
  - ➢ 取扱説明書の冒頭など、機械ユーザーが認識しやすい箇所に記載

- ✓ 残留リスクマップ・残留リスク一覧を単独の資料として閲覧できるよう配慮
  - ➢ 別資料として提供
  - ➢ 容易にコピーできるように記載

実際に、機械ユーザーに情報を引き渡す時は、その媒体にも注意が必要です。

紙媒体を望む機械ユーザーもいれば、電子データを望む機械ユーザーもいるでしょう。機械ユーザーの実情に応じて、活用してもらいやすい媒体を選定することが重要です。

4. 機械危険情報の活用

本章では、これまでのまとめとして、作成した残留リスクマップ、残留リスク一覧の活用方法を解説し、さらに機械メーカーにおいて今後も継続してリスクアセスメント、機械危険情報の作成・提供に取り組むためプロセスの例を示しています。ぜひ、今後の取組継続につながるよう、取り組んでみてください。

4.1. 作成した情報の活用

4.1.1.情報の活用

（１）　機械危険情報のユーザーへの伝達

ユーザーへの伝達方法として以下のようなものが考えられます。機械の用途、特性に応じて、ユーザーに正しく危険情報を伝達し、有効に活用してもらえるよう、メーカー、輸入・販売者等として最大限の配慮をしましょう。

＜危険情報のユーザーへの伝達方法例＞

- 既存製品については、残留リスクマップや残留リスク一覧を作成し、ユーザーに配布する。
- 新規製品の場合には、機械の危険情報を取扱説明書に掲載する。
- 機械の設置･据付などの際に、残留リスクマップ、残留リスク一覧の内容を監督者、作業者に直接伝える。
- ユーザーや代理店などを対象とした勉強会を開催して、残留リスクマップ、残留リスク一覧の内容をユーザー等に直接伝える。

ガイドラインで示している残留リスクマップ、残留リスク一覧の例では、文書内に「受領確認」欄を設けています。これは、機械メーカーがユーザーに対して、「機械設備の危険情報をしっかりと提供した」ことの証として残しておくためのものです。

機械設備のユーザー（機械設備を使用して事業を行う事業者）は、労働安全衛生法に基づき、機械、器具その他設備による危険を防止するために必要な措置を講じなければなりません。機械危険情報は、この危険を防止するための措置に必要な物であるため、確実に提供を行い、提供したことを機械ユーザーに認識してもらうようにしましょう。

（２）　取扱説明書の基本情報として活用

（1）のように、機械危険情報はユーザーに伝えなければならない情報であり、その伝達方法の一つとして取扱説明書があります。

そのため、作成した機械危険情報を、この取扱説明書を作成する上での基本情報として活用し、必要な内容を取扱説明書に盛り込んで、ユーザーに伝達することが考えられます。

（３）　機械の設計ルールなどへの反映

機械の危険情報には、特定の機械に固有の項目だけでなく、様々な機械に共通の項目も含まれます。各々の機械メーカー等には機械の設計・製造ルールなどがあると思われますが、機械のリスクアセスメントを行い、残留リスクマップ、残留リスク一覧を作成したら、残留リスクとその対策内容に応じてルールを最新化し、常に安全な機械の設計・製造が行えるよう改訂することが望まれます。

4.1.2.継続的な取組の実施

業務フローへの組み込み

機械危険情報活用の取組みを継続的に実施するには、これらの活動が社内における機械の設計・開発から製造、販売に至るフローに組み込まれ、どのタイミングでどのような活動をすべきかが明確になっている必要があります。このプロセスの実施フロー例を図 6 に示します。

このような形で業務フローに組み込んで実施することが望まれます。

実施確認のタイミングを設定

製品の開発・設計においては、一般的に設計審査（DR：デザインレビュー）などを行うでしょう。機械の能力、性能のみを対象とすることが少なくありませんが、ぜひこの設計審査のタイミングで、リスクアセスメントの実施や機械危険情報の作成などについての確認を行ってください。

多くの関係者が集まる設計審査においては、確認する項目をチェックリストで確認する場合がありますが、そのチェックリストに「リスクアセスメントの実施」や「機械危険情報（残留リスクマップ・残留リスク一覧）の作成」といった項目を設けるなどして確認を行うことで、実施の抜け漏れを防ぎ、実施内容のチェックができ、継続的に意義のある活動が実施できるでしょう。

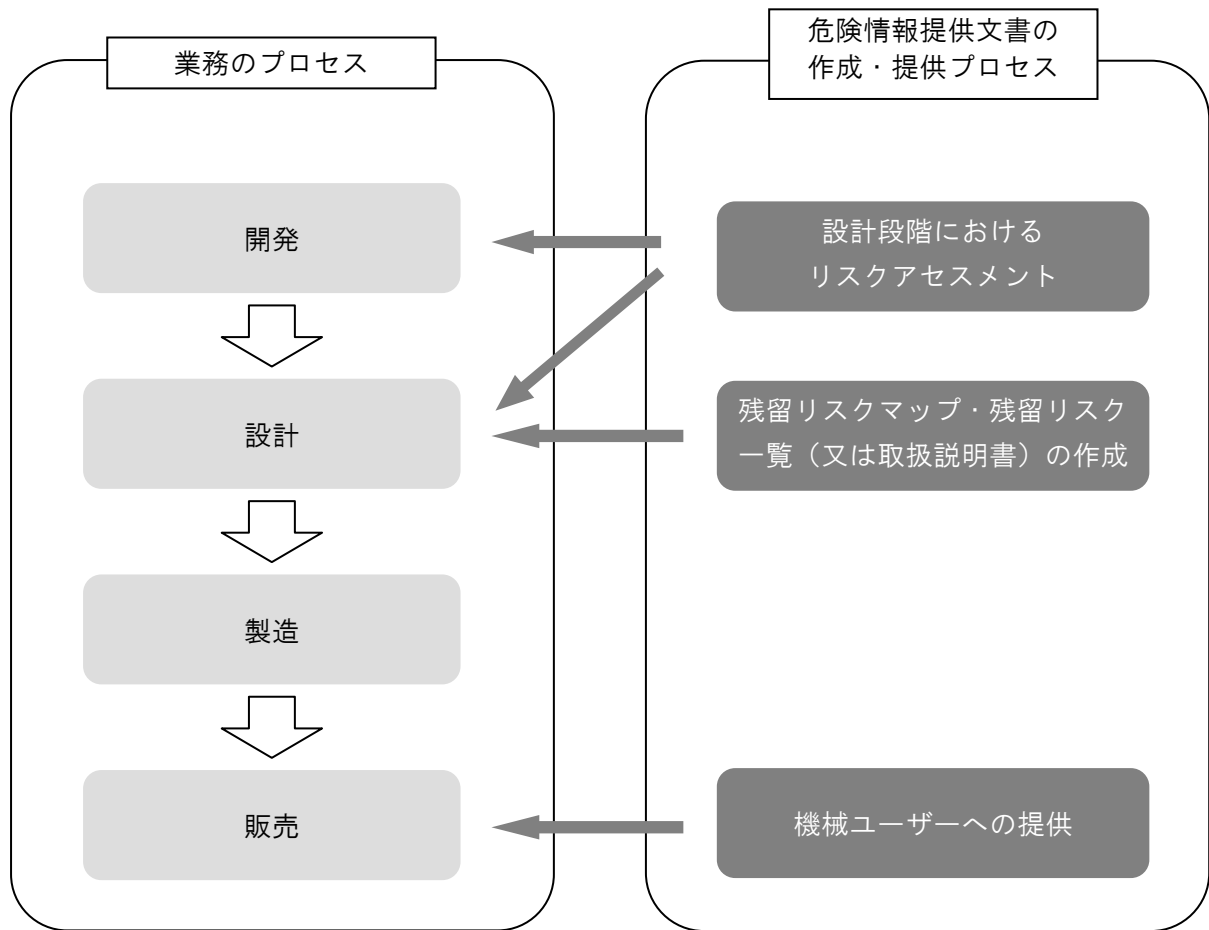



図６　危険情報提供文書の作成・提供プロセスフロー例

5. 参考資料

■ 機械の包括的な安全基準に関する指針
http://wwwhourei.mhlw.go.jp/hourei/doc/tsuchi/190808-a06.pdf
公表：厚生労働省

■ 機械の包括的な安全基準に関する指針の解説等について
http://wwwhourei.mhlw.go.jp/hourei/doc/tsuchi/190808-b00.pdf
公表：厚生労働省

■ ～機械メーカー向け～　機械ユーザーへの機械危険情報の提供に関するガイドライン
http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei14/dl/110506.pdf
作成：東京海上日動リスクコンサルティング株式会社（厚生労働省　委託事業）

■ 機械設備のリスクアセスメントマニュアル（機械設備製造者用）
http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei14/dl/100524-1.pdf
作成：中央労働災害防止協会（厚生労働省　委託事業）

■ 機械設備のリスクアセスメントマニュアル別冊（機械設備製造者用）
http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei14/dl/100524-2.pdf
作成：中央労働災害防止協会（厚生労働省　委託事業）

■ メーカのための　機械工業界リスクアセスメントガイドライン
http://www.jmf.or.jp/japanese/standard/pdf/hyojun_guideline.pdf
作成：日本機械工業連合会